REV. 2.1
15/04/2013

HD2102.1
HD2102.2

BRASILEIRO

O nível de qualidade de nossos instrumentos é o resultado de uma contínua melhoria do produto. Tal situação poderá causar possíveis diferenças ao comparar este manual com o instrumento que você comprou. Desde já nos desculpamos por quaisquer equívocos que possam ser encontrados neste manual.
Dados, desenhos e descrições incluídos neste manual não estão juridicamente em vigor. Nós nos reservamos o direito de modificar e corrigir o manual sem aviso prévio.

CONTEÚDOS

INTRODUÇÃO

Os **HD2102.1** e **HD2102.2** são instrumentos portáteis com um grande display LCD. Eles medem **iluminância, luminância, PAR** e **radiação** (através das regiões espectrais VIS-NIR, UVA, UVB e UVC ou nas medições de irradiação efetiva em concordância com a curva de ação UV).

As sondas são montadas com módulo SICRAM de detecção automática: em adição à detecção, a unidade de seleção de medição também é automática. Os ajustes de calibração de fábrica já estão contidos na memória do instrumento.

Em adição às medições instantâneas o instrumento calcula o tempo integral das medições obtidas Q(t). Alguns limites podem ser associados às medições integradas e com o tempo de integração, os quais podem ser ajustados no menu. Quando esses limites forem excedidos o instrumento encerra o cálculo integral.

O aparelho HD2102.2 é um **registrador de dados**. Ele memoriza até 38.000 amostras com sondas individuais e 14.000 com sondas combinadas. Os dados podem ser transferidos a um PC conectado ao instrumento através de uma porta serial RS232C ou uma porta USB 2.0. O intervalo de registro, impressão, e taxa baud (unidade de transmissão de sistema de comunicação de dados, geralmente um bit por segundo) podem ser configurados usando o menu.
Os modelos HD2102.1 e HD2102.2 são montados com uma porta serial RS232C e podem transferir as medidas obtidas em tempo real para um PC ou uma impressora portátil.

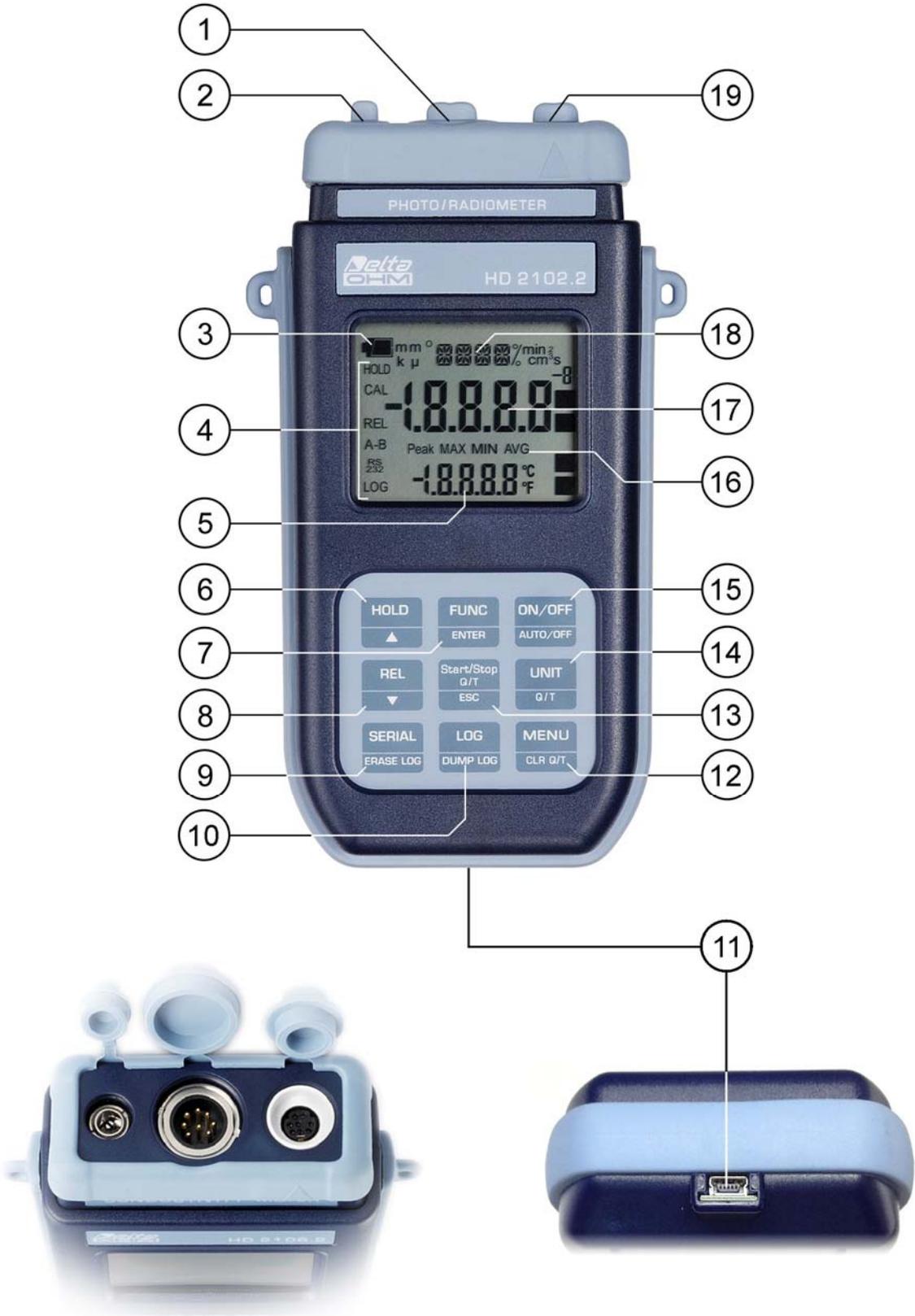
As funções *Max*, *Min* e *Avg*, calculam os valores máximo, mínimo e médio.
Outras funções incluem: a medida relativa REL, a função HOLD, e o desligamento automático que também pode ser desabilitado.
Os instrumentos têm o grau de proteção IP66.

Este manual descreve os modelos HD2102.1 e HD2102.2: se não especificado de outra forma, a intenção é que esta descrição seja aplicável a ambos os modelos.

Foto-Radiômetro HD2102.1

HD2102.1

1. Entrada para sondas, conector DIN 45326 8 polos.
2. Entrada externa auxiliar para conector de suprimento de energia.
3. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
4. Indicadores de função.
5. Linha secundária do display.
6. Tecla **HOLD/▲**: Congela a medição durante operação normal, no menu, aumenta o valor atual.
7. Tecla **FUNC/ENTER**: Durante operação normal mostra o máximo (MAX) o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais. No menu, confirma a seleção atual. Pressionada com outras teclas, ativa a função secundária. Durante o cálculo integral Q(t), no display alterna Q(t) e o tempo de integração.
8. Tecla **REL/▼**: Habilita a medição relativa (mostra a diferença entre o valor atual e o valor registrado quando a tecla é pressionada); no menu, diminui o valor atual.
9. Tecla **SERIAL**: Inicia e encerra a transferência de dados para a porta de comunicação serial.
10. Tecla **MENU - CLR Q/T**: Permite acessar e sair do menu. Se o cálculo integral Q(t) estiver habilitado, pressionando-se as teclas MENU/CLR_Q/T e FUNC/ENTER simultaneamente, seus valores são restaurados.
11. Tecla **Start-Stop_Q/T - ESC**: Se o cálculo integral Q(t) estiver habilitado, inicia e finaliza o cálculo. No menu, cancela a operação em andamento sem fazer mudanças.
12. Tecla **UNIT - Q/T**: Durante operação normal, seleciona a unidade de medição para a variável principal. Quando pressionada junto com a tecla FUNC, inicia e finaliza o procedimento de cálculo integral Q(t).
13. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: Liga e desliga o instrumento, quando for pressionada junto com a tecla HOLD, desabilita o desligamento automático.
14. Símbolos MAX, MIN e AVG.
15. Linha principal do display.
16. Linha para símbolos e comentários.
17. Conector MiniDin 8-polos para RS232C. Para conexão ao PC (com cabo HD2110CSNM ou C206) ou impressora (com cabo HD2110CSNM).

Foto-Radiômetro
HD2102.2

HD2102.2

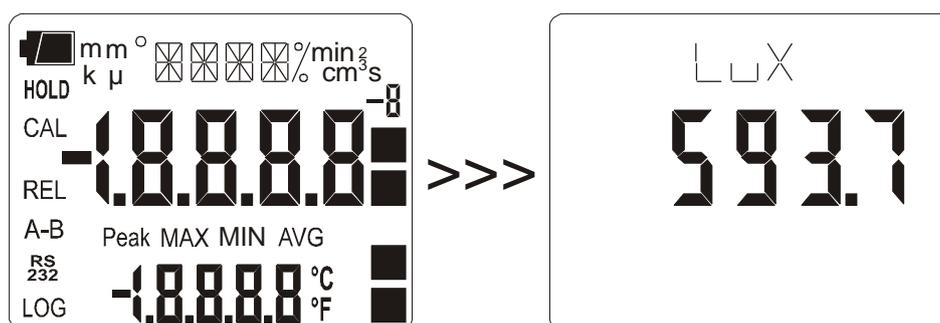
1. Entrada para sondas, conector DIN45326 8 polos.
2. Entrada externa auxiliar para conector de fornecimento de energia.
3. Símbolo da bateria: mostra o nível de carga da bateria.
4. Indicadores de função.
5. Linha secundária do display.
6. Tecla **HOLD/▲**: Congela a medição durante operação normal, no menu, aumenta o valor atual.
7. Tecla **FUNC/ENTER**: Durante operação normal mostra o máximo (MAX) o mínimo (MIN) e a média (AVG) das medições atuais. No menu, confirma a seleção atual. Pressionada com outras teclas, ativa a função secundária. Durante o cálculo integral Q(t), no display alterna Q(t) e o tempo de integração.
8. Tecla **REL/▼**: Habilita a medição relativa (mostra a diferença entre o valor atual e o valor registrado quando a tecla for pressionada); no menu, diminui o valor atual.
9. Tecla **SERIAL/ERASE LOG**: Inicia e encerra a transferência de dados para a porta de comunicação serial. No menu, limpa os dados contidos na memória do instrumento.
10. Tecla **LOG/DUMP LOG**: Durante a operação normal, inicia e finaliza o salvamento dos dados medidos ou integrados (Q/T) na memória interna; no menu, inicia a transferência de dados da memória do instrumento para o PC.
11. Conector Mini-USB tipo B para conexão USB 2.0. Para conexão ao PC (com cabo CP23).
12. Tecla **MENU - CLR Q/T**: Permite acessar e sair do menu. Se o cálculo integral Q(t) estiver habilitado, pressionando-se as teclas MENU/CLR_Q/T e FUNC/ENTER simultaneamente, seus valores serão restaurados.
13. Tecla **Start-Stop_Q/T - ESC**: Se o cálculo integral Q(t) estiver habilitado, inicia e finaliza o cálculo. No menu, cancela a operação em andamento sem fazer mudanças.
14. Tecla **UNIT - Q/T**: Durante operação normal, seleciona a unidade de medição para a variável principal. Quando pressionada junto com a tecla FUNC, inicia e finaliza o procedimento do cálculo integral Q(t).
15. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: Liga e desliga o instrumento, quando pressionada junto com a tecla HOLD, habilita o desligamento automático.
16. Símbolos MAX, MIN e AVG.
17. Linha principal de display.
18. Linha para símbolos e comentários.
19. Conector MiniDin 8-polos para RS232C. Para conexão ao PC (com cabo HD2110CSNM ou C206) ou impressora (com cabo HD2110CSNM).

DESCRIÇÃO DO TECLADO E DO MENU

Prefácio

O teclado do instrumento é composto de teclas de função única, como a tecla SERIAL no modelo HD2102.1, e teclas de função dupla, como as tecla ON-OFF/Auto-OFF.
Nas teclas duplas, a função na parte superior é a "função principal", enquanto que aquela na parte inferior é a "função secundária". Quando o instrumento estiver no modo standard, a função ativa é a principal. A função secundária pode ser habilitada no menu ou em conjunto com a tecla FUNC.
Ao pressionar a tecla haverá uma confirmação sonora através de um curto "beep": se o "beep" for mais longo significa que foi pressionada a tecla errada.
A função específica de cada tecla é descrita abaixo em detalhe.

Tecla ON-OFF/Auto-OFF

O instrumento é ligado e desligado usando a tecla ON/OFF. Ao ligar todos os segmentos de displays são habilitados por uns poucos segundos, iniciando-se o auto-teste, incluindo a detecção da sonda conectada à entrada, e o ajuste do instrumento pronto para medição normal.

Se ao ligar, nenhuma sonda estiver conectada aparece a mensagem PROB ERR.
Quando a sonda for inserida no instrumento em funcionamento, ela não é detectada. Assim que os dados da sonda forem captados após ligar o instrumento, é necessário desligar e ligar o instrumento novamente.
Substituir as sondas quando o instrumento estiver desligado.

Se uma sonda combinada *LP 471 P-A* ou *LP 471 A-UVeff* está ligada, o instrumento, ao ligar, exibe alternadamente as medições dos dois sensores. Pressionando qualquer tecla (exceto ON/OFF), a comutação automática é desativada. Para reativar a comutação, pressionar as teclas HOLD e REL ao mesmo tempo.

Desligamento automático

O instrumento tem uma função *AutoPowerOff* que desliga automaticamente o aparelho depois de cerca de 8 minutos se nenhuma tecla for acionada neste intervalo de tempo. A função *AutoPowerOff* pode ser desativada mantendo a tecla HOLD pressionada durante a fase em que o aparelho está sendo ligado: o símbolo da bateria vai piscar para lembrar o usuário de que o aparelho somente poderá ser desligado pressionando a tecla <ON/OFF>.

A função de desligamento automático será desativada quando um suprimento externo de energia for usado. Por outro lado, não poderá ser desativada quando as baterias estiverem descarregadas.

Tecla FUNC/ENTER

Durante medição normal ela habilita o display e registro dos valores (MAX) máximo, (MIN) mínimo e (AVG) médio capturados pela sonda conectada ao instrumento, atualizando esses valores com a aquisição de novas amostras. A freqüência de aquisição é uma vez por segundo.
As medições MAX, MIN e AVG permanecem na memória enquanto o instrumento estiver ligado, mesmo após sair da função de cálculo. Para restaurar os valores anteriores e reiniciar com uma nova sessão de medições, pressionar FUNC até que apareça a mensagem "FUNC CLR", então usando as setas, selecione YES e confirme usando ENTER.

No menu, a tecla ENTER confirma o parâmetro atual e então vai para o próximo item.

Se pressionada junto com a tecla UNIT-Q/T, habilita a função de cálculo integral Q(t).
Se pressionada junto com MENU-Clear Q/T, restaura os cálculos integrais anteriores Q(t) (favor verificar a descrição da tecla UNIT).

Atenção: os dados capturados usando a função Record não podem ser transferidos para o PC.

Tecla HOLD / ▲

Aumenta o parâmetro exibido quando usada no menu, quando usada no modo medição, ela congela a medição atual, a mensagem **HOLD** aparece na parte superior do display. Para voltar ao modo medição, pressionar a tecla novamente.
Após ligar o instrumento, a função *AutoPowerOff* pode ser desativada mantendo a tecla HOLD pressionada (por favor observe a descrição da tecla ON-OFF).
Durante o cálculo da integral Q(t), pressionando-se a tecla o valor mostrado é congelado **sem que ocorra suspensão dos cálculos em andamento.**

Tecla UNIT - Q/T

Durante a medição e o cálculo integral Q(t), permite selecionar a unidade de medição. Pressionando-se repetidamente a tecla **UNIT**, a unidade de medida desejada pode ser seleccionada. Nas sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff*, a tecla permite seleccionar uma das medições disponíveis (em estas sondas a unidade de medição não pode ser alterada).

OBSERVAÇÃO: As **unidades de medição** são determinadas pelo instrumento de acordo com o tipo de sonda conectada, como é mostrado na tabela abaixo.

Tipo de medição	Unidade de medição	Unidade de medição da Integral Q
Iluminância (PHOT)	lux - fcd	lux·s - fcd·s
Radiação (RAD - UVA - UVB – UVC - PYRA)	W/m^2 - $\mu W/cm^2$	J/m^2 - $\mu J/cm^2$
PAR	$\mu mol/(m^2 \cdot s)$	$\mu mol/m^2$
Luminância (LUM 2)	cd/m^2	----

Observação: **para a sonda de luminância LP471 LUM 2, não é fornecido o cálculo integral.**

Essa configuração muda a informação mostrada e a impressão imediata de dados (tecla SERIAL). **Os dados gravados usando a função LOG (*HD2102.2*) e enviados para a impressora ou PC através da porta serial, usando a função SERIAL (*HD2102.1 e HD2102.2*), mantém a unidade de medição escolhida e esta é mostrada.**

Enquanto ajustando os limites para cálculo Q(t), a tecla UNIT seleciona o coeficiente 3, 6 e 9 que multiplica o valor mostrado respectivamente por 10^3, 10^6, 10^9.

Cálculo integral Q(t)

Pressionando-se as teclas FUNC e UNIT simultaneamente, o cálculo da função integral Q(t) é iniciado. Pressionando-se as mesmas teclas novamente é possível sair da função atual e voltar à medição padrão. Favor verificar o parágrafo dedicado ao cálculo na página 17.

Tecla Start/Stop Q/T - ESC

Inicia e finaliza o cálculo Integral Q(t). O instrumento deve ser ajustado previamente para o cálculo, pressionando-se as teclas FUNC/ENTER e UNIT-Q/T ao mesmo tempo.

Quando usada no menu, esta tecla limpa ou cancela a função ativa.

Tecla REL/▼

No modo medição, mostra a diferença entre o valor atual e aquele que foi medido ao pressionar a tecla. A mensagem **REL** aparece no display, pressione a tecla novamente para retornar à medição normal.

Quando usada no menu, ela diminui o valor variável atual.

Tecla MENU - CLR Q/T

O primeiro item do menu é acessado pela pressão inicial da tecla MENU; pressionar ENTER para ir aos itens seguintes. Para modificar o item mostrado, use as teclas de setas (▲ e ▼). O valor atual será confirmado pressionando-se a tecla ENTER e o display muda para o próximo parâmetro, pressionando-se a tecla ESC o ajuste é limpo.
Para sair do menu a qualquer momento, pressione a tecla MENU, a qualquer tempo.

Os ítens do menu são listados nesta ordem:

1. **INTG LIMT ###s**: indica o valor **limite de integração**, depois do qual o cálculo integral é suspenso. A variável, substituída aqui usando os símbolos ###, é aquela selecionada antes de entrar no menu. Pressionando-se a tecla UNIT, é possível selecionar o coeficiente 3, 6 e 9 que multiplica o valor mostrado, respectivamente por 10^3, 10^6, 10^9.
   A sonda combinada *LP 471 P-A* tem dois limites de integração ("INTG LIM 1" e "INTG LIM 2"), a sonda *LP 471 A-UVeff* tem três limites.
2. **TIME LIMT HOUR**: indica o número de horas para o limite de tempo de integração, depois do qual, o cálculo integral é suspenso.
3. **TIME LIMT MIN**: indica o número de minutos para o limite de tempo de integração, depois do qual, o cálculo integral é suspenso.
4. **TIME LIMT SEC**: indica o número de segundos para o limite de tempo de integração, depois do qual, o cálculo integral é suspenso.
5. **Administração dos dados memorizados (somente HD2102.2)**: a mensagem ">>>_LOG_ DUMP_or_ERAS" (transferir ou apagar dados) percorre a linha de comentários. O algarismo central se refere ao número de páginas de memória livre (FREE). Todos os dados da memória serão permanentemente apagados ao pressionar SERIAL/EraseLOG. Ao pressionar LOG/DumpLOG, a transferência de dados registrados pela porta serial é iniciada: a "BAUD-RATE" deve ser previamente ajustada para o valor máximo (veja por favor os itens de menu descritos abaixo e o parágrafo "ARMAZENANDO E TRANSFERINDO DADOS PARA UM COMPUTADOR PESSOAL" na página 25).
6. **Sleep_Mode_LOG** (Desligamento automático durante o registro) **(somente HD2102.2)**: esta função controla o desligamento automático do aparelho durante o registro, ocorrendo entre a captura de uma amostra e a próxima. Quando o intervalo for mais baixo que 60 segundos, o instrumento sempre permanece ligado. Com intervalos maiores ou igual a 60 segundos, é possível desligar o instrumento entre os registros: ele vai ligar no momento da amostragem e desligar imediatamente após, desta forma aumentando a vida da bateria. Usando as setas selecione **YES** e confirme usando **ENTER** a fim de habilitar o desligamento automático, selecionar **NO** e confirmar para desabilitar o desligamento automático e manter o instrumento em funcionamento.
   Observação: Mesmo se for selecionado **Sleep_Mode_LOG=YES,** o instrumento não desligará por intervalos menores do que um minuto.
7. **Intervalo de impressão e registro**: ajusta o intervalo em segundos entre dois registros ou duas transferência de dados para a porta serial. O intervalo pode ser ajustado a 0, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30 min) e 3600s (1 horas). **Se o valor 0 for ajustado, SERIAL trabalha no comando: o envio de dados para a porta serial é realizado a cada vez que a tecla SERIAL for pressionada.** O registro (LOG) é realizado com intervalos de um segundo mesmo que o intervalo for ajustado para 0. Com um intervalo de 1 a 3600s, a transferência

de dados contínua é iniciada quando a tecla SERIAL for pressionada. Para finalizar as operações de registro (LOG) e a transferência de dados **contínua** (SERIAL com um intervalo maior que 0) pressione a mesma tecla novamente

8. **YEAR (ano)**: seleciona o ano corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER
9. **MNTH (mes)**: seleciona o mes corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER:
10. **DAY (dia)**: seleciona o dia corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.
11. **HOUR (hora)**: seleciona a hora corrente. Use as setas para modificar este parâmetro e confirme usando ENTER.
12. **MIN (minutos)**: Seleciona os minutos. A fim de sincronizar corretamente o minuto, é possível reajustar os segundos pressionando-se a tecla UNIT. Use as setas para ajustar o minuto corrente mais um, e assim que este minuto for alcançado, pressionar UNIT: isto sincroniza o tempo para segundo. Pressionar ENTER para ir para o próximo item.
13. **BAUD_RATE:** Indica a freqüência usada para a comunicação serial com o PC. Valores de 1200 a 38400 baud. Usar as setas para modificar este parâmetro e confirmar usando ENTER. **A comunicação entre o instrumento e o PC (ou porta serial da impressora) somente funciona se as taxas baud do aparelho e do PC forem as mesmas.** Se a conexão USB for usada o valor deste parâmetro é automaticamente ajustado (veja por favor os detalhes na página 25).

Restaura a integral Q(t)

Ao pressionar simultaneamente as teclas FUNC/ENTER e MENU-CLR Q/T a integral Q(t) é apagada e o instrumento ajustado para novo cálculo. Favor verificar o parágrafo dedicado à cálculos na página 17.

Tecla LOG/DumpLOG - somente HD2102.2

No modo medição, esta função inicia e pára o registro do bloco de dados a ser salvos na memória interna do instrumento. A freqüência do registro de dados é ajustada no parâmetro do menu "**Print and log interval**". O dados registrados entre o início e a parada subseqüente representa um bloco.
Quando a função registro estiver ligada, a indicação "*LOG*" é mostrada no display, o símbolo bateria pisca e o beep é emitido a cada vez que o registro ocorrer, **o símbolo bateria não aparece quando se usa uma fonte externa de suprimento de energia.**
Para finalizar o registro, pressionar LOG.

O HD2102.2 pode desligar durante o registro entre uma captura e a próxima: a função é controlada pelo parâmetro **Sleep_Mode_LOG.** Quando o intervalo de registro for menor do que um minuto, o instrumento de registro permanece ligado, com um intervalo de pelo menos um minuto, ele se desliga entre uma captura e a próxima se o parâmetro **Sleep_Mode_LOG = YES(SIM).**

A variável que aparece no display após pressionar a tecla LOG é salva: a variável associada com a sonda conectada ao instrumento, com suas respectivas unidades de medição ou a integral Q(t).

Com as sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* cada amostra na memória contém três medições (iluminância, radiação UVA e a relação entre as duas medições com a primeira sonda; radiação total efetiva, a radiação efetiva na banda UV-CB e a radiação UVA com a segunda sonda).

Dump LOG - somente HD2102.2

Pressionar a tecla MENU até que o item “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” seja mostrado e então pressionar a tecla LOG: a transferência dos dados contidos na memória interna do instrumento é iniciada via porta serial.
Veja por favor o parágrafo dedicado à transferência de dados na página 25.

Tecla SERIAL - somente HD2102.1

Tecla SERIAL/EraseLOG – somente HD2102.2

No modo medição, esta função inicia e pára a transferência de dados para a saída serial RS232C.
De acordo com o ajuste introduzido no item do menu **Print and log interval,** uma única amostra pode ser impressa se **Print and log interval**=0 ou uma impressão contínua indefinida de dados medidos pode ser ajustada se **Print and log interval**=1...3600 s.
A operação de impressão é acompanhada pelo aparecimento no display do símbolo RS232 e pelo piscar do símbolo da bateria; **quando for usado um suprimento de energia externo o símbolo da bateria não vai aparecer.**
Pressionar SERIAL para finalizar a impressão contínua.

A variável que aparece no display após pressionar a tecla SERIAL é impressa: a variável associada com a sonda conectada ao instrumento, com sua unidade de medição adequada ou a integral Q(t).
Com as sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* cada amostra na memória contém três medições (iluminância, radiação UVA e a relação entre as duas medições com a primeira sonda; radiação total efetiva, a radiação efetiva na banda UV-CB e a radiação UVA com a segunda sonda).

Antes de iniciar a impressão com SERIAL, ajustar a taxa baud. Para fazer isso, selecione o item menu **Baud Rate** e selecione o valor máximo igual a 38400 baud usando as setas. Confirmar pressionando ENTER.
O software DeltaLog9 para PC ajusta automaticamente o valor de taxa baud durante a conexão. **Se você estiver usando um programa diferente do DeltaLog9, certifique-se de que a taxa baud é a mesma tanto para o aparelho quanto para o PC: a comunicação somente funcionará desta forma.**

Apagar memória- somente HD2102.2

Pressionar a tecla MENU até que o item“>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” seja mostrado e então pressionar a tecla SERIAL/EraseLOG: isto vai limpar **permanentemente** todos os dados contidos na memória do instrumento.

AS SONDAS

O instrumento funciona com sondas fotométricas e radiométricas da série LP471... que medem:

- **iluminância** (*LP 471 PHOT*),
- **radiação** (*LP 471 RAD, LP 471 UVA, LP 471 UVB e LP 471 UVC*),
- **PAR** (*LP 471 PAR*),
- **luminância** (*LP 471 LUM 2*),
- **radiação efetiva** de acordo com a curva de ação UV (*LP 471 ERY*),
- **radiação efetiva** na banda espectral de luz Azul (*LP 471 BLUE*),
- **iluminância, radiação UVA** e a **relação** entre **radiação UVA** e **iluminância** (sonda combinada *LP 471 P-A - Ver nota 1*),
- **radiação total efetiva UVA + UV-CB** de acordo com a curva de ação UV (sonda combinada *LP 471 A-UVeff* para a medição de radiação total efetiva na faixa 250…400 nm - *Ver nota 1*),
- **radiação solar global** na gama espectral 400…1100 nm com fotodiodo de silício (*LP 471 SILICON PYRA*),
- **radiação solar global** na gama espectral 300…3000 nm. Sonda que consiste em um piranômetro segunda classe LP PYRA 03 e cabo com módulo SICRAM (*LP 471 PYRA 03*),
- **radiação solar global** na gama espectral 300…3000 nm. Sonda que consiste em um piranômetro de primeira classe LP PYRA 02 e cabo com módulo SICRAM (*LP 471 PYRA 02*).

Observação 1: as sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* funcionam com os instrumentos HD2102.1 e HD2102.2 com versão firmware respectivamente "HD2102.11" e "HD2102.21" e seguintes. Na parte de trás destes instrumentos, uma etiqueta mostra a versão e a data do firmware. Para atualizar os instrumentos anteriores, é possível utilizar a função "Atualizar firmware" do software DeltaLog9.

Todas as sondas, salvo a LUM 2, têm uma resposta angular de acordo com a lei do cosseno.
Após ligar o instrumento detecta a sonda conectada automaticamente: é suficiente conectá-la. Se o instrumento já estiver ligado, deve ser desligado e ligado novamente para que a sonda seja detectada.
A **unidade de medição** é determinada de acordo com a sonda conectada à entrada: nos casos onde for fornecida mais de uma unidade de medição para a mesma sonda, usar a tecla UNIT para selecionar aquela que desejar.
Nas sondas combinadas a tecla **UNIT** permite selecionar a grandeza física desejada (nas sondas combinadas, a unidade de medida não pode ser alterada).

Todas as sondas são calibradas na fábrica, nenhuma calibração é solicitada ao usuário. Em adição às medições instantâneas o instrumento calcula o tempo integral das medições obtidas Q(t). Alguns limites podem ser associados com as medições integradas e com o tempo de integração, o que pode ser ajustado no menu. Quando estes limites forem excedidos o instrumento encerra o cálculo integral.

A sonda é detectada enquanto o aparelho é ligado, e isto não pode ser realizado quando o aparelho já estiver pronto, por isso se a sonda for conectada e o instrumento estiver ligado, é necessário desligá-lo e ligá-lo novamente.

SONDA COMBINADA LP 471 P-A

LP 471 P-A é uma sonda combinada com dois sensores com módulo SICRAM para medição de **iluminância** (lux) com resposta espectral fotópica padrão e medição de **radiação** ($\mu W/cm^2$) no range espectral **UVA** (315-400 nm, com pico a 365 nm). A sonda também fornece a relação entre a radiação UVA e iluminância em µW/lumen (grandeza de interesse no campo dos museus).

Ambos os sensores são equipados com um difusor para correcção de acordo com a lei de cosseno.

Ao ligar, o instrumento exibe alternadamente as medições dos dois sensores. Pressionando qualquer tecla (exceto ON/OFF), a comutação automática é desativada. Para reativar a comutação, pressionar as teclas HOLD e REL ao mesmo tempo.

Para selecionar a grandeza a ser exibida, pressionar a tecla UNIT.

SONDA COMBINADA LP 471 A-UVEFF

LP 471 A-UVeff é uma sonda combinada com dois sensores com módulo SICRAM para medição de **radiação total efetiva** de acordo com a curva de ação UV. A utilização de dois sensores permite uma medição correcta de radiação total efetiva no range 250…400 nm.

Ambos os sensores são equipados com um difusor para correcção de acordo com a lei de cosseno.

A sonda fornece a radiação total efetiva (indicada com "Er" no visor), a radiação efetiva na banda UV-CB ("BC" no visor) e a radiação UVA ("A" no visor).

Ao ligar, o instrumento exibe alternadamente as medições UVA e UV-CB dos dois sensores. Pressionando qualquer tecla (exceto ON/OFF), a comutação automática é desativada. Para reativar a comutação, pressionar as teclas HOLD e REL ao mesmo tempo.

Para selecionar a grandeza a ser exibida, pressionar a tecla UNIT.

SONDAS LP 471 PYRA 02 E LP 471 PYRA 03

As sondas ***LP 471 PYRA 02*** e ***LP 471 PYRA 03*** medem a **radiação solar global** na gama espectral 300…3000 nm. As sondas são compostas de um piranômetro de primeira classe (LP PYRA 02) ou segunda classe (LP PYRA 03) e um cabo completo com módulo SICRAM.

Dado que os dados de calibração do piranômetro são armazenados no módulo SICRAM, o cabo não pode ser utilizado com outros piranômetros.

A medição da radiação solar é expressa em W/m^2 ou em $\mu W/cm^2$. O range de medição é 0…2000 W/m^2.

O módulo está equipado com um cabo de 5 m ou 10 m e termina com um conector macho de 4 pólos a ser inserido no conector fêmea correspondente do piranômetro.

Nenhuma calibração é solicitada ao usuário.

Dado que os dados do módulo SICRAM forem captados após ligar o instrumento, **inserir o módulo quando o instrumento estiver desligado.**

SONDA LP 471 SILICON-PYRA

A sonda ***LP 471 Silicon-PYRA*** mede a **radiação solar global** usando um fotodiodo de silício na gama espectral 400 nm…1100 nm.

A geometria particular e o difusor permitem que o sensor tenha um campo de visão de 180° de acordo com a lei de cosseno.

A sonda é adequada para a medição da luz solar natural. Em caso de céu muito nublado ou para a medição de luz refletida é recomendado o uso de um piranômetro de termopilha (LP 471 PYRA 03 ou LP 471 PYRA 02).

A medição da radiação solar é expressa em W/m^2 ou em $\mu W/cm^2$. O range de medição é 0…2000 W/m^2.

Nenhuma calibração é solicitada ao usuário.

Dado que os dados do módulo SICRAM forem captados após ligar o instrumento, **inserir o módulo quando o instrumento estiver desligado**.

Q/TEMPO DE INTEGRAÇÃO

Em adição às medições instantâneas o instrumento calcula a seguinte somatória:

$$(1) \quad Q(t) = \sum_{0}^{t} u(t)\cdot\Delta t, \quad \Delta t = 1sec$$

onde u(t) é o valor instantâneo da variável da entrada comparada ao tempo t. O intervalo de amostragem é fixado em 1 segundo.
Assim que, ou o valor Q(t), ou o valor do tempo de integração t alcançarem o limite ajustado, a integração é paralisada.

Tempo máximo de integração: 100 horas, 00 minutos, 00 segundos
Intervalo de integração: 1 segundo

Como ajustar os limites

Para ajustar o limite de integração, acessar o item de menu "**INTG LIMT ###S**". Usar as setas para ajustar o valor desejado. Confirmar pressionando ENTER.
Para ajustar o tempo de integração final, acessar os ítens de menu **TIME LIMT HOUR, TIME LIMT MIN** e **TIME LIMT SEC**. Usar as setas para ajustar o valor em horas, minutos e segundos. Confirmar cada item usando ENTER.
Para cancelar o limite, ajustar seu valor para 0.
A sonda combinada *LP 471 P-A* tem dois limites de integração, um limite para a iluminância e um limite para a radiação. O cálculo integral Q(t) da relação radiação/iluminância não é fornecido.
A sonda combinada *LP 471 A-UVeff* tem três limites de integração, um limite para cada banda.

Como realizar uma medição de integração

Após ajustar os limites, como ilustrado acima, sair do menu e voltar para medição.
Pressionar **simultaneamente** FUNC/ENTER e UNIT-Q/T.
Para iniciar e para parar o cálculo integral pressionar Start/Stop Q/T.
Para cancelar os valores anteriores de integração e restaurá-los, pressionar simultaneamente FUNC/ENTER e MENU-CLR Q/T: **se uma integração for iniciada sem pressionar a tecla CLR Q/T, o cálculo continuará a partir dos valores anteriores.**
O cálculo integral pode ser suspenso a qualquer momento pressionando-se Start/Stop Q/T: neste estado, para resumir a integração, pressionar a tecla novamente.

Se um ou mais limites forem habilitados no menu, ao alcançar o primeiro, o cálculo é finalizado.
Pressionando FUNC/ENTER o display alterna entre Q(t) e tempo de integração.

Devido ao processo de integração se dar de acordo com passos discretos, o valor Q(t) de acordo com o qual a integração é suspensa poderia ser levemente diferente daquele que foi ajustado como limite, mas será igual ao primeiro valor de integração que exceder o limite.

Observação: **para a sonda de luminância LP471 LUM 2, não é fornecido o cálculo integral.**

AVISOS E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

1. Não dobrar os conectores da sonda ou forçá-los para cima ou para baixo.
2. Não dobrar ou forçar os contatos quando inserir o conector da sonda no instrumento.
3. Os sensores e filtros não deverão exceder os limites de temperatura estabelecidos, com conseqüente degradação irreparável de suas características.
4. Não deixar cair as sondas: pois isto causaria danos irreparáveis.
5. Evite tirar medições em presença de fontes de alta freqüência, fornos de microondas ou grandes campos magnéticos, pois os resultados podem não ser confiáveis.
6. O instrumento é resistente à água e IP66, mas não é impermeável e não deve ser imerso em água sem fechar os conectores livres usando tampas. Os conectores da sonda devem ser montados com buchas de selamento. Se o instrumento cair dentro da água, checar se houve qualquer infiltração de água. Manusear o instrumento delicadamente em qualquer situação para prevenir qualquer infiltração de água do lado do conector

SINAIS E FALHAS DO INSTRUMENTO

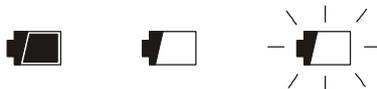
A tabela a seguir é uma lista de todas as indicações de erro e informações mostradas pelo instrumento e fornecidas ao usuário em diferentes situações de operação:

Indicações do display	Explicação
ERR	Aparece se a sonda já foi detectada pelo instrumento, mas está desconectada. Um beep intermitente será emitido ao mesmo tempo que a mensagem.
PROB COMM LOST	Aparece se a sonda já foi detectada pelo instrumento, mas está desconectada. Um beep intermitente será emitido ao mesmo tempo que a mensagem.
OVER **ou** - - - -	Abundância de medição: indica que a sonda está medindo um valor que excede a faixa de medição.
LOG **MEM** **FULL**	Memória cheia; o instrumento não pode armazenar mais dados, o espaço da memória está esgotado.
PROB **ERR**	Uma sonda com módulo SICRAM foi inserida quando não é admitida para este instrumento específico.
CAL **LOST**	Erro no programa: aparece depois de ligar o aparelho por alguns segundos. Contatar o fornecedor do instrumento.
SYS **ERR** **#**	Erro no programa de gerenciamento do instrumento. Contatar o fornecedor do instrumento e comunicar o código numérico # mostrado no display.
FUNC CLRD	Os valores máximos (MAX), mínimos (MIN) e médios (AVG) foram repostos.
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Favor sair usando a tecla ESC >>> função reservada para calibração de fábrica..
PRBE_SER #### ####	Número de série #### #### da sonda conectada.
BATT TOO LOW **CHNG NOW**	Ao ligar o aparelho aparece uma indicação de carga de bateria insuficiente . O instrumento emite um longo beep e desliga. Substituir as baterias.

A tabela a seguir relaciona as indicações fornecidas pelo instrumento como elas aparecem no display e suas descrições.

Indicações no display	**Explicação**
>>>_LOG_DUMP_or_ERAS	transfere ou apaga dados
BATT TOO LOW - CHNG NOW	bateria descarregada – substituir imediatamente
BAUDRATE >>>	valor de taxa baud
COMM STOP	impressão completada
COMM STRT	impressão iniciada
DAY_	dia
DUMP_END	transferência de dados completada
DUMP_In_PROG >>>	transferência de dados em progresso
ERR	erro
FUNC CLR	limpa os valores max, min e médio
FUNC CLRD	valores max, min e médio limpos
HOUR	hora
INTG LIMT fcdS >>>>	limite de integração em fcd
INTG LIMT J/m2 >>>>	limite de integração em J/m^2
INTG LIMT luxS >>>>	limite de integração em lux
INTG LIMT uJ/cm2 >>>>	limite de integração em $\mu J/cm^2$
INTG LIMT umolm2 >>>>	limite de integração em $\mu mol/m^2$
LOG In PROG	registro em progresso
LOG MEM FULL	memória cheia
LOG_CLRD	dados da memória limpos
LOG_STOP	registro completo
LOG_STRT	registro iniciado
MIN >>> USE_UNIT_TO_ZERO SEC	minutos >>> usar a tecla UNIT para restabelecer os segundos
MNTH	mes
NEW_PROB_DET	nova sonda detectada
NO_PRBE_ SER_NUM	não consta número de série da sonda conectada
OVER	limite máximo foi excedido
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	favor sair usando ESC >>> função reservada para calibração de fábrica
PRNT AND LOG INTV	intervalos de impressão e registro
PRNT INTV >>>	intervalo de impressão
PROB COMM LOST	perda de comunicação com a sonda
PROB ERR	erro – sonda inesperada
PRBE_SER #### ####	número de série #### #### da sonda conectada
SLP_MODE_LOG	desligamento durante modo gravação
SYS ERR #	# número de erro do programa
TIME LIMT HOUR	limites do tempo de integração em horas
TIME LIMT MIN	limites do tempo de integração em minutos
TIME LIMT SEC	limites do tempo de integração em segundos
YEAR	ano

AVISO DE BATERIA FRACA E SUBSTITUIÇÃO DE BATERIA

O símbolo da bateria
o símbolo constante da bateria no display mostra o estado da carga. Para mostrar que as baterias descarregaram, o símbolo "esvazia". Quando a carga diminui mais ele começa a piscar …

Neste caso, as baterias devem ser substituídas o mais rápido possível.
Se você continuar a usa-las, o instrumento pode não mais assegurar medições corretas por muito tempo. Os dados da memória são mantidos.
Se o nível de carga da bateria for insuficiente, a seguinte mensagem aparece enquanto você liga o aparelho:

BATT TOO LOW
CHNG NOW

O instrumento emite um longo beep sonoro e desliga. Neste caso, substitua as baterias para ligar de novo o aparelho.

Para evitar a perda de dados, a sessão de registro é finalizada, se o HD2102.2 estiver registrando dados e a voltagem da bateria cair abaixo no nível mínimo de operação.

O símbolo de bateria desliga quando um fornecimento externo de energia estiver conectado.

Para substituir as baterias, desligue o instrumento e desparafuse a tampa da bateria no sentido anti horário. Depois de substituir as baterias (4 baterias alcalina 1.5 V – tipo AA) parafuse a tampa no sentido horário.

Depois de substituir as baterias, os parâmetros data, hora, taxa baud, tipo de sonda, intervalo de impressão e de registro, **devem ser configurados novamente: a fim de simplificar esta operação, ao inserir novas baterias o instrumento liga automaticamente e pede estes parâmetros na seqüência.** Para ir para o próximo item pressione ENTER, para retornar ao modo de medição, pressione MENU.

MAL FUNCIONAMENTO APÓS LIGAR O INSTRUMENTO DEPOIS DA SUBSTITUIÇÃO DAS BATERIAS

Depois de substituir as baterias, o instrumento pode reiniciar incorretamente, neste caso, repita a operação. Depois de desconectar as baterias, espere uns poucos minutos para permitir que os condensadores de circuito descarreguem completamente, então recoloque as baterias.

AVISO SOBRE USO DE BATERIA

- As baterias devem ser removidas quando o instrumento não for usado por longo tempo.
- Baterias descarregadas devem ser substituídas imediatamente.
- Evite vazamento de baterias.
- Sempre usar baterias alcalinas de boa qualidade a prova de vazamento. Às vezes, no mercado, é possível encontrar baterias novas com capacidade insuficiente de carga.

ARMAZENAGEM DO INSTRUMENTO

Condições de armazenamento do instrumento:

- Temperatura: -25…+65°C.
- Umidade: Abaixo de 90%RH sem condensação.
- Não guardar o instrumento em lugares onde:
  A umidade for alta.
  O instrumento possa ser exposto diretamente à luz do sol.
  O instrumento possa ser exposto a uma fonte de alta temperatura.
  O instrumento possa ser exposto à vibrações fortes.
  O instrumento possa ser exposto ao vapor, sal ou qualquer gás corrosivo.

O alojamento do instrumento é feito de plástico ABS e as proteções são de borracha: não usar nenhum solvente incompatível para limpeza.

INTERFACE SERIAL E USB

Os instrumentos HD2102.1 e HD2102.2 são montados com uma interface serial RS-232C eletricamente isolada; o HD2102.2 também tem uma interface USB 2.0.
Os cabos seriais que podem ser usados são:

- **HD2110CSNM**: cabo de conexão serial com um conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector Sub D de 9 polos fêmea na outra ponta;
- **C.206**: cabo de conexão serial com um conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta. Com conversor RS232/USB integrado;
- **CP23**: cabo de conexão com um conector Mini-USB tipo B em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta (somente para HD2102.2).

A conexão através do cabo C.206 requer a instalação prévia dos drivers USB do cabo. **Antes de conectar o cabo C.206 ao PC**, instale os drivers.
A conexão através do cabo CP23 não requer a instalação dos drivers USB: quando o instrumento é ligado ao PC, o sistema operacional reconhece automaticamente o instrumento como um dispositivo HID (Human Interface Device) e usa os drivers já incluídos no sistema operacional.

Cabo	Porta instrumento	Porta PC	Instalação driver USB
HD2110CSNM	RS232 (MiniDin)	RS232 (SubD 9 polos)	No
C.206	RS232 (MiniDin)	USB	Si
CP23	USB (Mini-USB)	USB	No

Os parâmetros de transmissão serial do instrumento padrão são:

- Taxa Baud 38400 baud
- Paridade Nenhuma
- N. bit 8
- Bit de Parada 1
- Protocolo Xon/Xoff

É possível mudar a taxa baud da porta serial RS232C ajustando o parâmetro "*Baudrate*" no menu (favor olhar a página 12). Os valores possíveis são: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Os outros parâmetros de transmissão são fixos.
A conexão USB 2.0 não requer ajuste de parâmetros.

Os instrumentos são fornecidos com um conjunto completo de comandos e inquirições de dados para enviar via PC. Os comandos trabalham com um programa de comunicação serial padrão (por exemplo Hyperterminal) somente através da porta serial RS232 do instrumento, usando o cabo HD2110CSNM ou o cabo C.206.

Todos os comandos transferidos ao instrumento devem ter a seguinte estrutura:
XYcr onde : **XY** é o código de comando **e cr** é o Retorno do Transporte (ASCII 0D)

Comando	Resposta	Descrição
G0	Model HD2102 -2	Modelo do instrumento
G1	M=Luxmeter	Descrição do modelo
G2	SN=12345678	Número de série do instrumento
G3	Firm.Ver.=01-00	Versão firmware

Comando	Resposta	Descrição
G4	Firm.Date=2004/06/15	Data da firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Data e hora da calibração
G6	Probe=Sicram RAD	Tipo de sonda conectada na entrada
G7	Probe SN=11119999	Número de série da sonda
G8	Probe cal.=2004/01/12	Data da calibração da sonda
GB	User ID=0000000000000000	Código do usuário (ajustar com T2xxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Cabeçalho de impressão do instrumento
K0		Pára a impressão de dados
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Impressão imediata de dados
K0		Pára a impressão de dados
K4	&	Inicia o registro de dados
K5	&	Pára o registro de dados
K7	&	Habilita a função REL
K6	&	Desabilita a função REL
KP	&	Função desligamento automático = ENABLE
KQ	&	Função desligamento automático = DISABLE
LD	PRINTOUT OF LOG	Dados impressos registrados na memória flash
LE	&	Apaga dados na memória flash
LN	&1999	Número de páginas livres na memória flash
P0	&	Detonação (trava o teclado do instrumento por 70 segundos)
P1	&	Destrava o teclado do instrumento
RA	Sample Interval= #	Leitura do ajuste do intervalo LOG/PRINT
RP	& 720	Nível da bateria (Resolução. 0.01V)
RUA	U= W/m2	Unidade de medição da primeira grandeza.
RUB	U= uW/cm2	Unidade de medição da segunda grandeza para as sondas combinadas.
RUC	U= uW/lm	Unidade de medição da terceira grandeza para as sondas combinadas.
S0	123.4	Impressão da medição (14 caracteres para as sondas individuais, 43 caracteres para as sondas combinadas). As sondas combinadas fornecem três medições.
S1	Re 123.4	Impressão da medição relativa (14 caracteres para as sondas individuais, 43 caracteres para as sondas combinadas). As sondas combinadas fornecem três medições.
WA#	&	Ajusta o intervalo LOG/PRINT # é um número hexadecimal 0...D que representa a posição do intervalo na lista 0,1,5,10,..., 3600 segundos.
WC0	&	Ajuste do desligamento de SELF
WC1	&	Ajuste da habilitação de SELF

Os caracteres do comando são exclusivamente superiores aos caracteres do alojamento. Uma vez introduzido um comando correto, o instrumento responde com “&”; quando uma combinação errada de caracteres for introduzida, o instrumento responde, com “?”. As cadeias de respostas do instrumento terminam com o envio do comando CR (Retorno do Transporte). O instrumento não envia o comando LF (Alimentação da Linha).
Antes de enviar os comandos para o instrumento via porta serial, recomenda-se travar o teclado para evitar conflitos de funcionamento: usar o comando P0. Quando completo, restaure o teclado com o comando P1.

ARMAZENAGEM E TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA UM COMPUTADOR PESSOAL

Os instrumentos HD2102.1 e HD2102.2 podem ser conectados a um computador pessoal via uma porta serial RS232C ou uma porta USB 2.0, e trocar dados e informações através de um software DeltaLog9 trabalhando em um ambiente operacional Windows. Ambos os modelos podem enviar valores medidos em tempo real diretamente ao PC, através da função SERIAL; o HD2102.2 também pode armazenar os valores medidos usando a função *Logging* (tecla LOG) em sua memória interna. Se necessário, os dados armazenados na memória podem ser transferidos ao PC mais tarde.

A FUNÇÃO *LOGGING* - SOMENTE PARA O HD2102.2

A função *Logging* permite o registro até de 38.000 amostras com sonda individual e 14.000 com sonda combinada. O intervalo de tempo entre duas medidas consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora. O registro se inicia pressionando-se a tecla LOG e termina pressionando-se a mesma tecla novamente: os dados memorizados desta maneira formam um bloco contínuo de dados.

A variável que aparece no display após pressionar a tecla LOG é salva: a variável associada com a sonda conectada ao instrumento, com suas respectivas unidades de medição ou a integral Q(t).
Com as sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* cada amostra na memória contém três medições (iluminância, radiação UVA e a relação entre as duas medições com a primeira sonda; radiação total efetiva, a radiação efetiva na banda UV-CB e a radiação UVA com a segunda sonda).

Veja a descrição dos itens do menu na página 11.

Se a opção de desligamento automático entre dois registros (menu >> **Sleep_Mode_LOG)** estiver habilitada, após pressionar a tecla LOG o instrumento registra o primeiro dado e desliga. 15 segundos antes do próximo instante de registro, ele liga novamente para capturar a nova amostra, e então desliga.

Os dados armazenados na memória podem ser transferidos para um PC usando o comando DUMP LOG: pressionar a tecla MENU até que o item “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” seja mostrado e então pressionar a tecla LOG. Durante a transferência de dados o display mostra a mensagem DUMP; para parar a transferência de dados pressionar ESC no instrumento ou no PC. Se a conexão com o PC é feita com o DeltaLog9, é o software que gerencia a conexão e envia os comandos apropriados: não há necessidade de qualquer intervenção sobre o instrumento pelo utilizador.

LIMPANDO A MEMÓRIA – SOMENTE PARA O HD2102.2

Para limpar a memória use a função Erase Log (a tecla MENU até que o item “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” seja mostrado e então a tecla SERIAL/EraseLOG).
O instrumento inicia a limpeza da memória interna, ao fim da operação, volta ao display normal.

OBSERVAÇÕES:

- A transferência de dados não faz com que a memória seja apagada, a operação pode ser repetida quanta vezes for requerida.
- Os dados registrados permanecem na memória independente das condições da bateria.
- Para imprimir os dados com uma impressora interface paralela, você deve usar um adaptador serial paralelo (não fornecido).
- **A conexão direta entre o instrumento e a impressora via conector USB não funciona.**
- Algumas teclas são desabilitadas durante o registro. As seguintes teclas trabalham: HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e SERIAL.

- Pressionar as teclas HOLD, REL e FUNC não tem efeito sobre os dados registrados se estas teclas forem pressionadas **depois** de iniciar a gravação, de outra forma o que se segue é válido.
- O registro iniciado com o display no modo HOLD procede normalmente com os valores reais medidos (isto é, não no modo HOLD). Somente o display é congelado para os valores presentes quando a tecla HOLD foi pressionada.
- O mesmo é válido para a função Max-Min-Avg.
- Se o registro for iniciado quando o display estiver no modo REL, os valores relativos são registrados.
- É possível ativar ambas as funções, o registro (LOG) e a transferência direta (SERIAL) ao mesmo tempo.

A FUNÇÃO *PRINT*

A função PRINT envia as medições tomadas em tempo real pelas entradas do instrumento diretamente ao PC ou à impressora. As unidades de impressão de dados das medições são as mesmas que aquelas usadas no display. A função é iniciada pressionando SERIAL. O intervalo de tempo entre duas impressões consecutivas pode ser ajustado de 1 segundo a 1 hora (favor verificar o item de menu **Print and log interval** na página 11).

Se o intervalo de impressão for igual a 0, pressionando-se SERIAL um único dado é enviado para o dispositivo conectado. Se o intervalo de impressão for maior que 0, a transferência de dados continua até que o operador finalize pressionando SERIAL novamente.

A função PRINT trabalha com um programa de comunicação serial padrão (por exemplo Hyperterminal) somente através da porta serial RS232 do instrumento, usando o cabo HD2110CSNM ou o cabo C.206.

Conectar a impressora HD40.1 usando o cabo HD2110CSNM.

OBSERVAÇÕES:

- A impressão é formatada através de 24 colunas.
- Algumas teclas são desabilitadas durante a transmissão serial. As seguintes teclas trabalham: ON/OFF, HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e LOG.
- Pressionar as teclas HOLD, REL e FUNC não tem nenhum efeito nos dados impressos se estas teclas forem pressionadas **depois** de iniciar a impressão, de outra forma o seguinte é válido.
- A transferência iniciada com o display no modo HOLD procede normalmente com os valores reais medidos (isto é, não no modo “HOLD”). Somente o display é congelado para os valores presentes quando a tecla HOLD é pressionada.
- O mesmo é válido para a função Max-Min-Avg.
- Se a transferência serial for iniciada quando o display estiver no modo REL, os valores relativos são transferidos.
- É possível ativar ambas as funções, o registro (LOG) e a transferência direta (SERIAL) ao mesmo tempo.

CONEXÃO A UM PC

HD2102.1

Conexão a um PC com o cabo:

- **HD2110CSNM**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector Sub D de 9 polos fêmea na outra ponta;
- **C.206**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta. Com conversor RS232/USB integrado (requer a instalação dos drivers USB).

HD2102.2

Conexão ao PC com o cabo:

- **CP23**: conector Mini-USB tipo B em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta;
- **HD2110CSNM**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector Sub D de 9 polos fêmea na outra ponta;
- **C.206**: conector MiniDin de 8 polos em uma ponta e um conector USB tipo A na outra ponta. Com conversor RS232/USB integrado (requer a instalação dos drivers USB).

Os instrumentos são fornecidos com o software DeltaLog9 que gerencia a conexão, as operações de transferência de dados, a apresentação gráfica e a impressão das medições capturadas ou registradas.
O software DeltaLog9 é complementado com "On-line Help" – "Ajuda On-line" – (também em formato PDF) que descreve suas características e funções.

CONEXÃO COM A PORTA SERIAL RS232C DO INSTRUMENTO

1. O instrumento de medição deve estar desligado
2. Usando o cabo Delta Ohm HD2110CSNM ou C.206, conectar o instrumento de medição à primeira porta serial RS232C (COM) ou USB livre do PC.
3. Ligar o instrumento e ajustar a taxa baud para 38400 (MENU >> ENTER até o parâmetro da Taxa Baud >> selecionar 38400 usando as setas >> confirmar com ENTER). Os parâmetros permanecem na memória até a substituição das baterias
4. Lançar a aplicação DeltaLog9 e pressionar CONNECT. Espere para que a conexão ocorra e siga as indicações na tela. Para uma descrição da aplicação DeltaLog9, favor verificar a Ajuda on-line.

CONEXÃO COM A PORTA USB 2.0 DO INSTRUMENTO – SOMENTE PARA HD2102.2

A conexão através do cabo CP23 não requer a instalação dos drivers USB: quando o instrumento é ligado ao PC, o sistema operacional reconhece automaticamente o instrumento como um dispositivo HID (Human Interface Device) e usa os drivers já incluídos no sistema operacional.

Para verificar se a conexão foi bem sucedida, duplo clique em "*Gerenciador do Dispositivo*" no Painel de Controle. Os seguintes itens devem aparecer:

"*Dispositivos de Interface Humana*" >> "*HID-compliant device*"

"*Dispositivos de Interface Humana*" >> "*Dispositivo de interface humana USB*"

Quando o cabo USB for desconectado, estes itens desaparecem e voltam quando ele for conectado novamente.

OBSERVAÇÕES SOBRE SEGURANÇA OPERACIONAL E NO TRABALHO

Uso autorizado

As especificações técnicas devem ser observadas como mostradas no capítulo "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS". Somente está autorizada a operação e funcionamento do instrumento de medição de acordo com as instruções dadas neste manual de operações. Qualquer outro uso é completamente desautorizado.

Instruções gerais de segurança

Esse sistema de medição é construído e testado em cumprimento com os regulamentos de segurança EN 61010-1 para instrumentos de medições eletrônicas. Este deixa a fábrica em condições técnicas de garantia e segurança.
O funcionamento fácil e a segurança operacional do sistema de medição somente podem ser garantidos se as medidas de segurança e as instruções específicas de segurança contidas neste manual forem seguidas durante a operação do aparelho.
O funcionamento fácil e a segurança operacional do instrumento somente podem ser garantidos sob condições ambientais e elétricas de operação que estejam especificadas no capítulo "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS".

Não usar nem guardar o produto em lugares como os listados abaixo:

- Mudanças rápidas na temperatura ambiente que possam causar condensação.
- Gases corrosivos ou inflamáveis
- Vibração ou choque diretos no instrumento.
- Perturbação excessiva de indução, eletricidade estática, campo magnético ou perturbação.

Se o sistema de medição for transportado de um ambiente frio para um ambiente quente, a formação de condensação pode prejudicar o funcionamento do sistema de medição. Neste caso, espere até que a temperatura do sistema de medição alcance a temperatura ambiente antes de colocar o sistema de medição de volta a operar.

Obrigações do comprador

O comprador deste sistema de medição deve assegurar que as seguintes leis e normas de procedimentos sejam observadas quando usando substâncias perigosas.

- Legislação EEC diretiva para segurança no trabalho.
- Legislação nacional para segurança do trabalho.
- Normas de segurança.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO

Instrumento

Dimensões (ComprimentoxLarguraxAltura)	185x90x40mm
Peso	470g (completo com as baterias)
Materiais	ABS, borracha
Display	2x4½ dígitos mais os símbolos Área visível: 52x42mm

Condições de operação

Temperatura de funcionamento	-5…50°C
Temperatura de armazenamento	-25…65°C
Umidade relativa de funcionamento	0…90%RH sem condensação
Grau de proteção	**IP66**

Energia

Baterias	4 Baterias tipo AA 1,5V
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas 1800mAh
Energia absorvida com instrumento desligado	20μA
Rede (cod. **SWD10**)	Adaptador de rede 100-240Vac/12Vdc-1A

Unidades de medição	lux - fcd - lux/s - fcd/s - W/m^2 - μW/cm^2 - J/m^2 - μJ/cm^2 - μmol/(m^2·s) - μmol/m^2 - cd/m^2 μW/lumen na sonda *LP471P-A*
Segurança dos dados memorizados	Ilimitada, independente de condições das baterias

Tempo

Data e Hora	Escala em tempo real
Precisão	Saída max 1min/mes

Armazenagem de valores medidos - modelo HD2102.2

Tipo (para as sondas individuais)	2000 páginas de 19 amostras cada
Tipo (para as sondas combinadas)	2000 páginas de 7 amostras cada
Quantidade (para as sondas individuais)	Total de 38000 amostras
Quantidade (para as sondas combinadas)	Total de 14000 amostras
Intervalo de armazenagem selecionável	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora

Interface serial RS232C

Tipo	RS232C eletricamente isolado
Taxa Baud	Pode ser ajustado de 1200 a 38400 baud
Bit de dados	8
Paridade	Nenhuma
Bit de parada	1
Controle do fluxo	Xon/Xoff
Comprimento do cabo serial	Max 15m
Intervalo de impressão selecionável	imediato ou 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1 hora

Interface USB - modelo HD2102.2

Tipo	1.1 - 2.0 eletricamente isolado

Conexões

Módulo de entrada para as sondas	Conector macho de 8 polos DIN45326
Interface serial RS232	Conector de 8 polos MiniDin
Interface USB (somente **HD2102.2**)	Conector Mini-USB tipo B
Adaptador de rede (cod. **SWD10**)	Conector de 2 polos (positivo no centro)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS SONDAS FOTOMÉTRICAS E RADIOMÉTRICAS COMPLETAS COM MÓDULO SICRAM A SEREM CONECTADAS EM LINHA COM O INSTRUMENTO

Sonda de medição de ILUMINÂNCIA LP471 PHOT completa com modulo SICRAM em linha com o instrumento

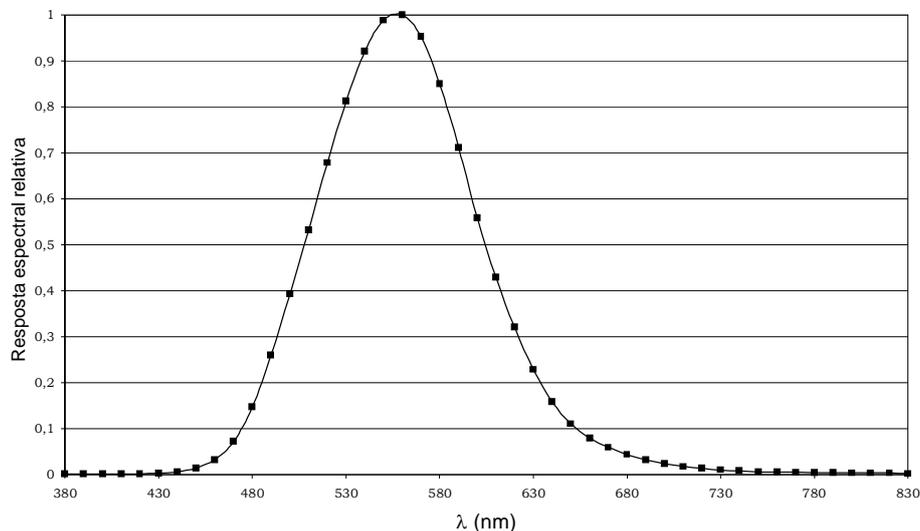
Range de medição (lux):	0.01…199.99	…1999.9	…19999	…199.99·10^3
Resolução (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10^3

Range espectral: De acordo com a curva fotópica padrão V(λ)
α (coeficiente de temperatura) f_6(T): <0.05% K
Incerteza da calibração: <4%
f'1 (de acordo com resposta fotópica V(λ)): <6%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <3%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): <0.5%
f_5 (fatiga): <0.5%
Classe B
Desvio após 1 ano: <1%
Temperatura de trabalho: 0…50°C
Padrão de referência: CIE no.69

Sonda de medição de LUMINÂNCIA LP 471 LUM 2 completa com modulo SICRAM em linha com o instrumento

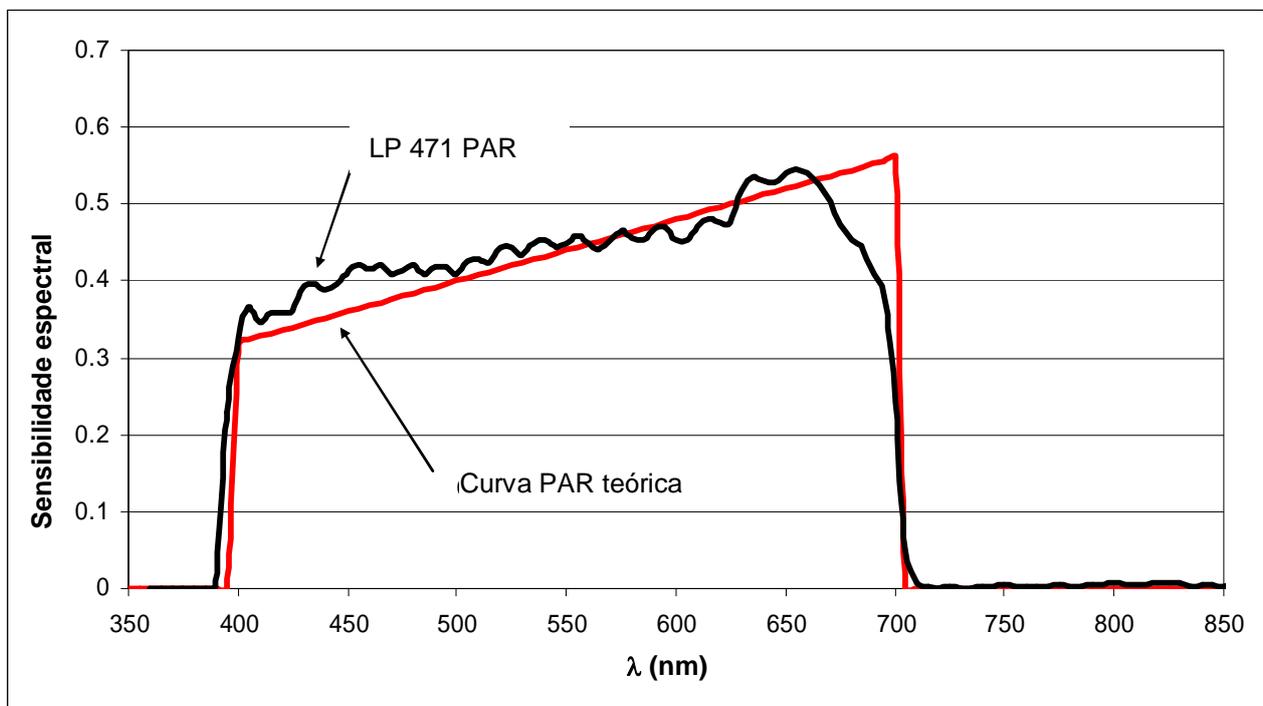
Range de medição (cd/m²):	0.1…1999.9	…19999	…199.99·10^3	…1999.9·10^3
Resolução (cd/m²):	0.1	1	0.01·10^3	0.1·10^3

Ângulo ótico: 2°
Range espectral: De acordo com a curva fotópica padrão V(λ)
α (coeficiente de temperatura) f_6(T): <0.05% K
Incerteza da calibração: <5%
f'1 (de acordo com resposta fotópica V(λ)): <8%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): <0.5%
f_5 (fatiga): <0.5%
Classe C
Desvio após 1 ano: <1%
Temperatura de trabalho: 0…50°C
Padrão de referência: CIE no.69

Curva de resposta típica

Sonda radiométrica quântica LP 471 PAR para a medição de fluxo de fótons através de um range PAR de clorofila completa com modulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (μmol/m²s):	0.01… 199.99	200.0…1999.9	2000…10000
Resolução (μmol/m²s):	0.01	0.1	1

Range espectral: 400nm…700nm
Incerteza na calibração: <5%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <6%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura no instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <1%
Temperatura de trabalho: 0…50°C

Curva de resposta típica

Sonda de medição de RADIAÇÃO LP 471 RAD completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$… $999.9\cdot10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral:	400nm…1050nm
Incerteza de calibração:	<5%
f_2 (resposta de acordo com lei do cosseno):	<6%
f_3 (linearidade):	<1%
f_4 (erro de leitura do instrumento):	±1digito
f_5 (fatiga):	<0.5%
Desvio depois de 1 ano:	<1%
Temperatura de trabalho:	0…50°C

Curva de resposta típica

Sonda de medição de RADIAÇÃO LP 471 UVA completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3} \ldots 999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral: 315nm…400nm (Pico 360nm)
Incerteza na calibração: <5%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <6%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50°C

Curva de resposta típica

Sonda de medição de RADIAÇÃO LP 471 UVB completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$… $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral: 280nm…315nm (Pico 305nm - 310 nm)
Incerteza na calibração: <5%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <6%
f_3 (linearidade): <2%
f_4 (erro de leitura do instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50°C

Curva de resposta típica

Sonda de medição de RADIAÇÃO LP 471 UVC completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$… $999.9\cdot10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

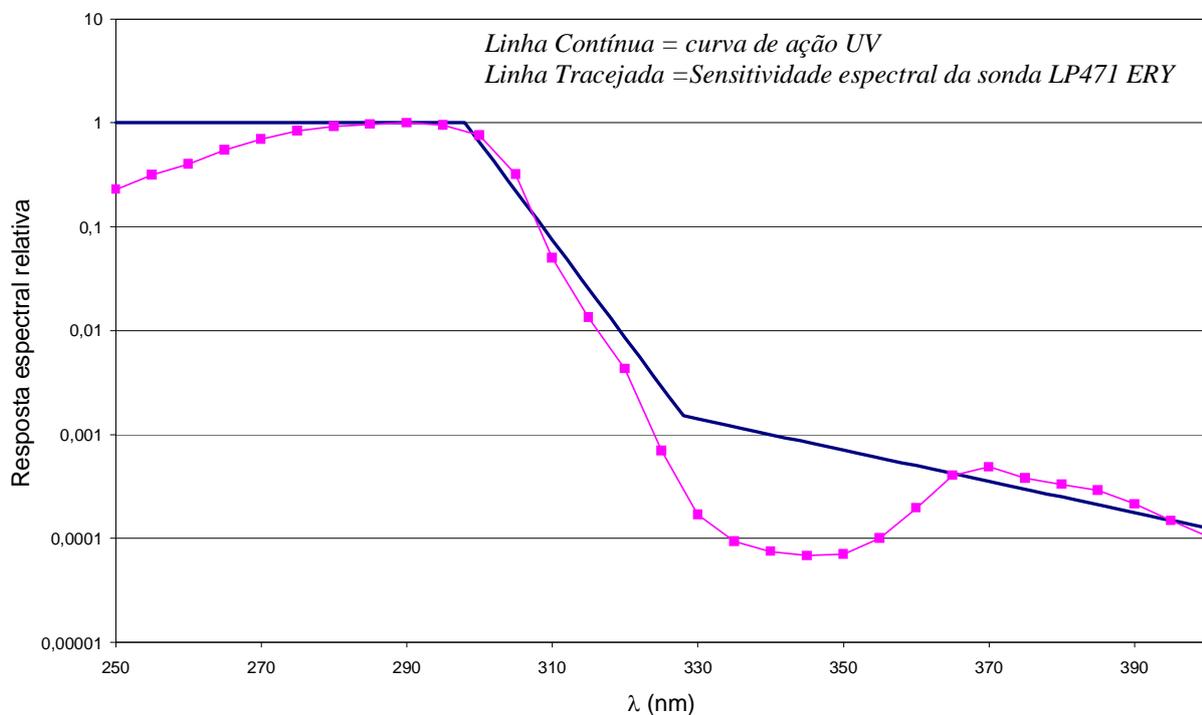
Range espectral:	220nm…280nm (Pico 260nm)
Incerteza na calibração:	<5%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno):	<6%
f_3 (linearidade):	<1%
f_4 (erro de leitura do instrumento):	±1digito
f_5 (fatiga):	<0.5%
Desvio depois de 1 ano:	<2%
Temperatura de trabalho:	0…50°C

Curva de resposta típica

Sonda de medição LP 471ERY de RADIAÇÃO TOTAL EFETIVA (W/m²) de acordo com a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27) completa com módulo SICRAM, em linha com o instrumento

Range de medição (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$… $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral: Curva de ação UV para medição de eritema (250nm…400nm)
Incerteza de calibração: <15%
f_3 (linearidade): <3%
f_4 (erro de leitura do instrumento) ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50°C
Padrão de referência: CEI EN 60335-2-27

Curva de resposta típica

A sonda LP 471 ERY mede a radiação total efetiva (W/m^2_{eff}) de acordo com a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27). Um tipo particular de fotodiodo e uma combinação de filtros especiais traz a resposta espectral para perto da curva de ação UV.

A norma CEI EN 60335-2-27 estabelece uma dose máxima permissível de 100J/m² para primeira vez de exposição e uma dose anual de 15000J/m².

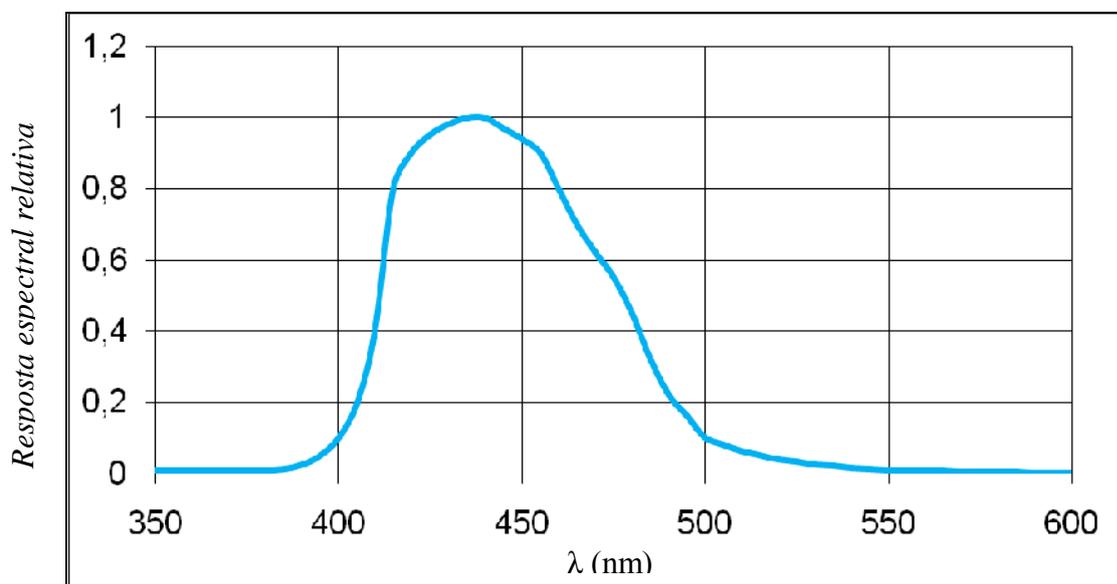
A curva de resposta típica da LP 471 ERY é mostrada na figura junto com a curva de ação UV.
A boa concordância entre as duas curvas permite ao instrumento tomar medições confiáveis de diferentes tipos de lâmpadas (e filtros) usados no momento para aparelhos de bronzeamento.

Cada sonda é calibrada individualmente no laboratório de foto-radiometria da DeltaOhm por meio de um monocromo duplo. **A calibração é realizada a 295 mm através de um fotodiodo calibrado como referência.**

Sonda de medição de RADIAÇÃO EFETIVA na banda espectral de luz Azul LP 471 BLUE completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$… $999.9\cdot10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral: 380nm…550nm.
Curva de ação para danos por luz Azul B(λ).
Incerteza de calibração: <10%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <6%
f_3 (linearidade): <3%
f_4 (erro de leitura do instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50°C

Curva de resposta espectral relativa

A sonda radiométrica LP 471 BLUE mede a radiação (W/m^2) na banda espectral de luz Azul. A sonda é constituída por um fotodíodo mais um filtro adequado e está equipada com um difusor para a medição correcta de acordo com a lei de cosseno.
A curva de resposta espectral da sonda permite a medição de radiação efetiva para danos por luz azul (curva B(λ) de acordo com as normas ACGIH/ICNIRP) no range espectral de 380nm a 550nm. As radiações ópticas nesta parte do espectro podem produzir danos fotoquímicos à retina. Outro campo de aplicação é o monitoramento da radiação de luz azul usado no tratamento da icterícia neonatal.

Sonda combinada LP 471 P-A com dois sensores para a medição de ILUMINÂNCIA e RADIAÇÃO UVA completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Iluminância

Range de medição (lux):	0.01…199.99	…1999.9	…19999	…199.99·10^3
Resolução (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10^3

Range espectral: De acordo com a curva fotópica padrão V(λ)
α (coeficiente de temperatura) f_6(T): <0.05% K
Incerteza de calibração: <4%
f'_1 (de acordo com resposta fotópica V(λ)): <6%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <3%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): <0.5%
f_5 (fatiga): <0.5%
Classe: B
Desvio depois de 1 ano: <1%
Temperatura de trabalho: 0…50 °C
Padrão de referência: CIE n°69

Veja a curva de resposta espectral na pág. 31.

Radiação UVA

Range de medição (μW/cm^2):	0.01…199.99	…1999.9	…19999	…199.99·10^3
Resolução (μW/cm^2):	0.01	0.1	1	0.01·10^3

Range espectral: 315 nm…400 nm (Pico 360 nm)
Incerteza de calibração: <5%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <6%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50 °C

Veja a curva de resposta espectral na pág. 34.

Sonda de medição LP 471 A-UVeff de RADIAÇÃO TOTAL EFETIVA (W_{eff}/m^2) de acordo com a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27) completa com módulo SICRAM, em linha com o instrumento

Radiação total efetiva

Range de medição (W_{eff}/m^2):	0.001… 19.999
Resolução (W_{eff}/m^2):	0.001
Range espectral:	Curva de ação UV para medição de eritema (250 nm…400 nm). Veja fig.1.
Incerteza de calibração:	<15%
f_3 (linearidade):	<3%
f_4 (erro de leitura do instrumento):	±1digito
f_5 (fatiga):	<0.5%
Desvio depois de 1 ano:	<2%
Temperatura de trabalho:	0…50°C
Padrão de referência:	CEI EN 60335-2-27

Radiação UVA

Range de medição (W_{eff}/m^2):	0.1… 1999.9
Resolução (W_{eff}/m^2):	0.1
Range espectral:	315 nm … 400 nm

Radiação UV-BC

Range de medição (W_{eff}/m^2):	0.001… 19.999
Resolução (W_{eff}/m^2):	0.001
Range espectral:	250 nm…315 nm

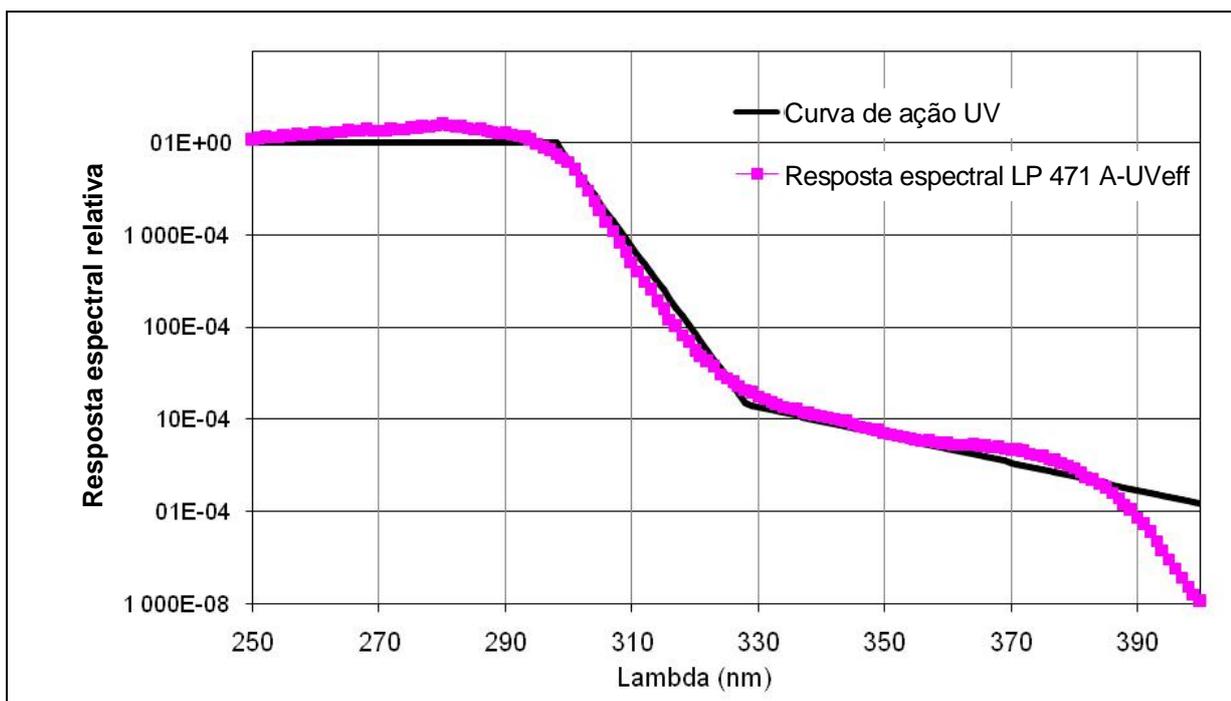



Fig.1

Sonda de medição de RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL LP 471 SILICON-PYRA completa com módulo SICRAM em linha com o instrumento

Range de medição (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$… $999.9\cdot10^{-3}$	1.000…19.999	20.00…199.99	200.0…1999.9
Resolução (W/m^2):	$0.1\cdot10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Range espectral: 400 nm…1100 nm
Incerteza de calibração: <3%
f_2 (resposta de acordo com a lei do cosseno): <3%
f_3 (linearidade): <1%
f_4 (erro de leitura do instrumento): ±1digito
f_5 (fatiga): <0.5%
Desvio depois de 1 ano: <2%
Temperatura de trabalho: 0…50 °C

CÓDIGOS DE PEDIDOS

HD2102.1 Kit composto do instrumento HD2102.1, 4 baterias alcalinas 1,5V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9.

HD2102.2 Kit composto do instrumento HD2102.2 **datalogger**, 4 baterias alcalinas 1,5V, manual de operação, maleta e software DeltaLog9.

As sondas devem e os cabos para conexão ao PC ou impressora devem ser pedidos em separado.

HD2110CSNM Cabo de conexão MiniDin 8 polos – Sub-D fêmea 9 polos para RS232C.

C.206 Cabo de conexão MiniDin 8 polos – USB tipo A. Com conversor RS232/USB integrado.

CP23 Cabo de conexão Mini-USB tipo B – USB tipo A.

DeltaLog9 Software para transferir e gerenciar dados no PC usando os sistemas operacionais Windows (do 98).

SWD10 Fornecimento de energia estabilizado à voltagem dos terminais principais 100-240Vac/12Vdc-1A

HD40.1 Kit composto da impressora térmica portátil, 24 colunas ,entrada serial, largura de papel 57mm, 4 baterias recarregáveis NiMH 1,2V, fornecimento de energia SWD10, 5 rolos de papel térmico e manual de operação.

BAT-40 Baterias sobressalentes para impressora HD40.1 com sensor de temperatura embutido.

RCT Kit com quarto rolos de papel térmico, largura 57 mm, diâmetro 32 mm.

SONDAS COMPLETAS COM MÓDULO SICRAM

LP 471 PHOT Sonda fotométrica para medição de **ILUMINÂNCIA** completa com módulo SICRAM, resposta espectral em concordância com visão fotópica padrão, classe B de acordo com CIE N° 69, difusor para correção de cosseno. Range de medição: 0,01 lux.... $200 \cdot 10^3$ lux.

LP 471 LUM 2 Sonda fotométrica para medição de **LUMINÂNCIA** completa com módulo SICRAM, resposta espectral em concordância com visão fotópica padrão, ângulo de visão 2°. Range de medição: 0,1 cd/m^2…$2000 \cdot 10^3$ cd/m^2.

LP 471 PAR Sonda de quantum radiométrica para a medição de fluxo de fóton através do range de clorofila **PAR** (Radiação Ativa Fotossintéticamente 400nm…700nm) completa com módulo SICRAM, medições em $\mu mol/m^2s$, difusor para correção do cosseno. Range de medição: 0,01$\mu mol/m^2s$…$10 \cdot 10^3 \mu mol/m^2s$.

LP 471 RAD Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO** no range espectral 400nm…1050nm, completa com módulo SICRAM, difusor para correção de cosseno. Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$ …2000 W/m^2.

LP 471 UVA Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO** no range espectral **UVA** 315nm…400nm, completa com módulo SICRAM, pico a 360nm, difusor de quartzo para correção de cosseno.
Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$…2000 W/m^2.

LP 471 UVB Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO** no range espectral **UVB** 280nm…315nm, completa com módulo SICRAM, pico a 305-310 nm, difusor de quartzo para correção de cosseno.
Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 UVC Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO** no range espectral **UVC** 220nm…280nm, completa com módulo SICRAM, pico a 260nm, difusor de quartzo para correção de cosseno.
Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 ERY Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO TOTAL EFETIVA** (W/m$^2_{eff}$) de acordo com a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27) completa com módulo SICRAM. Range espectral: 250 nm…400 nm, difusor de quartzo para correção de cosseno.
Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W$_{eff}$ /m^2 … 2000 W$_{eff}$ /m^2.

LP 471 BLUE Sonda radiométrica para medição de **RADIAÇÃO EFETIVA** na banda espectral de luz **Azul** completa com módulo SICRAM. Range espectral 380 nm…550 nm, difusor para correção de cosseno. Range de medição: $0.1 \cdot 10^{-3}$ W/m^2 …2000 W/m^2.

LP 471 P-A Sonda combinada para medição de **ILUMINÂNCIA** (lux), com resposta espectral fotópica padrão, e medição de **RADIAÇÃO** (μW/cm^2) na banda espectral UVA (315-400 nm, com pico a 360 nm). Ambos os sensores são equipados com um difusor para correcção de acordo com a lei de cosseno. Range de medição iluminância: 0.3 lux … $200 \cdot 10^3$ lux. Range de medição radiação: 0.1 mW/m^2…2000 W/m^2. A sonda fornece a relação entre a radiação UVA e a iluminância em μW/lumen (grandeza de interesse no campo dos museus). Completa com módulo SICRAM e cabo 2 m (*Ver nota 1*).

LP 471 A-UVeff Sonda combinada para medição de **RADIAÇÃO TOTAL EFETIVA** de acordo com a curva de ação UV. Os dois sensores são utilizados para a medição correcta de radiação total efetiva na banda 250-400 nm. Ambos os sensores são equipados com um difusor para correcção de acordo com a lei de cosseno. A sonda fornece a radiação total efetiva (E_{eff}), a radiação efetiva na banda UV-CB e a radiação UVA. Range de medição radiação total efetiva: 0.001 W/m^2…20 W/m^2. Range de medição radiação efetiva B_C: 0.001 W/m^2…20 W/m^2. Range de medição radiação UVA: 0.1 W/m^2… 2000 W/m^2. Completa com módulo SICRAM e cabo 2 m (*Ver nota 1*).

LP 471 Silicon-Pyra Piranômetro com fotodiodo de silício para medição de **RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL**, difusor para correção do cosseno. Range espectral: 400…1100 nm. Range de medição: 0…2000 W/m^2. Cabo fixo comprimento 5m com módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 02.5 Sonda que consiste em um piranômetro de primeira classe LP PYRA 02 e um cabo com comprimento 5 m completo com módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 02.10 Sonda que consiste em um piranômetro de primeira classe LP PYRA 02 e um cabo com comprimento 10 m completo com módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 03.5 Sonda que consiste em um piranômetro de segunda classe LP PYRA 03 e um cabo com comprimento 5 m completo com módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 03.10 Sonda que consiste em um piranômetro de segunda classe LP PYRA 03 e um cabo com comprimento 10 m completo com módulo SICRAM.

LP BL	Base com nivelamento. A ser montada com as sondas no momento do pedido. Não adequada para as sondas **LP471 LUM 2** e **LP 471 PYRA**.

Os laboratórios de metrologia LAT N° 124 da DELTA OHM são credenciados pela ACCREDIA com relação à Temperatura, Umidade, Pressão, Fotometria / Radiometria, Acústica e Velocidade do Ar. Os laboratórios podem fornecer certificados de calibração para as quantidades credenciados.

Observação 1: as sondas combinadas *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* funcionam com os instrumentos HD2102.1 e HD2102.2 com versão firmware respectivamente “HD2102.11” e “HD2102.21” e seguintes. Na parte de trás destes instrumentos, uma etiqueta mostra a versão e a data do firmware. Para atualizar os instrumentos anteriores, é possível utilizar a função “Atualizar firmware” do software DeltaLog9.

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

DELTA OHM SRL MEASURING INSTRUMENTS

DATA 2012/08/28
DATE

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

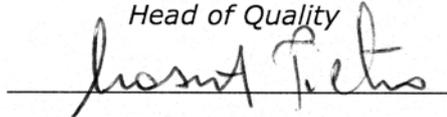
We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali è garantita da una catena di riferibilità che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dei laboratori accreditati di Delta OHM presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

The traceability of measures assigned to international and national reference samples is guaranteed by a reference chain which source is the calibration of Delta OHM accredited laboratories reference samples at the Primary National Metrological Research Institute.

Tipo Prodotto: **Foto - Radiometro**
Product Type: ***Photo - Radiometer***

Nome Prodotto: **HD2102.1 – HD2102.2**
Product Name:

Responsabile Qualità
Head of Quality

Delta OHM

DELTA OHM SRL
35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy
Via Marconi, 5
Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596
Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279
R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GUARANTIA

CONDIÇÕES DE GARANTIA

Todos os instrumentos DELTA OHM foram submetidos a testes rigorosos e são garantidos por 24 meses da data da compra. A DELTA OHM vai reparar ou substituir quaisquer peças que ela considerar ineficientes dentro do período de garantia e livre de encargos. A substituição completa está excluída e nenhum pedido de perdas e danos será reconhecido. A garantia não inclui quebra ou danos acidentais devido ao transporte, negligência, uso incorreto, conexão incorreta com voltagem diferente daquela considerada para o instrumento. Além disso, a garantia deixa de ser válida se o instrumento for reparado ou adulterado por terceiros não autorizados. O instrumento deve ser enviado ao vendedor sem encargos de transporte. Para quaisquer disputas o fórum competente é a Corte de Pádua.

Os aparelhos elétricos e eletrônicos com o seguinte símbolo não podem ser descartados em lixos públicos. Em cumprimento à Diretriz EU 2002/96/EC, aos usuários europeus de aparelhos elétricos e eletrônicos é possível devolver os aparelhos usados ao Distribuidor ou Fabricante quando da compra de um novo. O descarte ilegal de aparelhos elétricos e eletrônicos é punido por multa administrativa pecuniária.

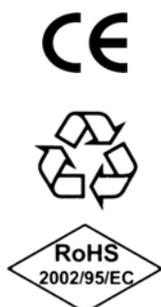
Esta garantia deve ser enviada junto com o aparelho para nosso centro de assistência técnica.

IMPORTANT: A Garantia é válida somente se o cupon estiver corretamente preenchido e com todos os detalhes.

Código do instrumento: ❑ **HD2102.1** ❑ **HD2102.2**

Número de série ____________________

RENOVAÇÕES

Data ______	Data ______
Inspetor ______	Inspetor ______
Data ______	Data ______
Inspetor ______	Inspetor ______
Data ______	Data ______
Inspetor ______	Inspetor ______

CONFORMIDADE CE

O produto está em conformidade com as directivas 2004/108/CE (EMC) e 2006/95/CE (de baixa tensão), e atende os requisitos das seguintes normas técnicas:

Segurança	EN61010-1
Imunidade a descargas eletrostáticas	EN61000-4-2 nível 3
Imunidade a campos electromagnéticos de RF irradiada	EN61000-4-3 nível 3
Imunidade a transientes elétricos rápidos	EN61000-4-4 nível 3
Imunidade a distúrbios conduzidos, induzidos por campos de RF	EN61000-4-6
Imunidade a interrupções curtas e variações de tensão	EN61000-4-11
Características de interferência rádio (emissões conduzidas e irradiadas)	EN55022:2007 classe B